

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

PREC-

A1216X/01 \*FR 2264-265

Anti-tank target tracking system - has scanner directed to target sending  
missile path calculation data

PRECITRONIC GES 12.03.74-DT-411790

Q79 (14.11.75) F41g-03 F41g-07/12

An anti-tank system by means of which a succession of missiles is launched from a remote point, by estimating the required ballistic trajectory for each, employs a pilot engine driven device equipped with a suitable device such as a radar or laser device, which is directed towards the target area, and during its descent, transmits information about the targets to a central control point. The pilot device is itself tracked and the information obtained combined with the other transmitted information, which may include the estimated point of descent. At the same time an analysis of the trajectory of the pilot device and the missiles is carried out by the control apparatus. The descending portion of the trajectory of the pilot device, is timed, while scanning is being carried out. 11.3.75. as 007589 (28pp)

This Page Blank (uspto)

OCT 1975

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

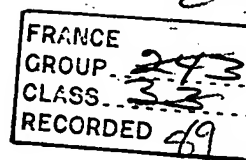
(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

2 264 265

A1

DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION

N° 75 07589



(21)

(54) Procédé pour pointer des cibles en surface et armement servant à sa mise en œuvre.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). F 41 G 3/00, 7/12.

(22) Date de dépôt ..... 11 mars 1975, à 16 h 2 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne  
le 12 mars 1974, n. P 24 11 790.6 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 41 du 10-10-1975.

(71) Déposant : Société dite : PRECITRONIC GESELLSCHAFT FUR FEINMECHANIK UND  
ELECTRONIC M.B.H., résidant en République Fédérale d'Allemagne.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Une défense effective du territoire dépend essentiellement de l'efficacité de la défense antichars. Il est dans l'intérêt de la défense de pouvoir combattre des chars, notamment les rassemblements importants de chars, à grande distance avant leur entrée dans la distance de combat direct. 5 Jusqu'à présent, on ne dispose pas d'armement satisfaisant cette condition. Le combat individuel à l'aide d'arme orientée ou dirigée n'est possible que dans une portée limitée dans laquelle les objectifs visés sont en mesure d'engager également le combat. A plus grande distance, il est simplement 10 possible d'appliquer soit un tir d'artillerie à surface avec une efficacité relative ou d'opérer un combat par des engins de tir volants tels que des avions ou des hélicoptères qui constituent des objectifs coûteux et facilement atteints par la défense antiaérienne. 15

Le but de la présente invention est de créer un procédé et un système d'armement nouveau de combat, s'appliquant notamment mais pas exclusivement aux chars et aux rassemblements de chars, qui permettent un combat dirigé sur une seule 20 cible à une grande distance qui est égale à un multiple des portées jusqu'à présent possibles pour les engins, ce procédé permettant donc une lutte optimale anticipée et effective en mettant le moins possible en danger le matériel et les hommes.

La présente invention part d'un procédé de combat de 25 cibles en surface se trouvant hors de portée visuelle à l'aide d'engins volants du type projectiles ou armes lancées, qui peuvent être lancés au moyen d'instruments de tir dirigeable en direction de la cible suivant une trajectoire balistique avantagement indirecte. 30

Sous la notion de cibles en surface, on exprime avantagement les cibles au sol mobiles telles que les chars, les bases de fusées et également les cibles au sol stationnaires telles que les cibles sur l'eau ou analogues. Les instruments de tir eux-mêmes sont également posés au sol et sont 35 avantagement formés par des bases de tir mobiles.

Sous la notion de trajectoire balistique indirecte , il faut comprendre, comme on le sait, la plus haute des deux trajectoires de tir appartenant à une distance respective de la cible.

5        Un tel procédé est amélioré, suivant l'invention, par le fait que l'on lance au moins un engin pilote ou éclaireur dans une trajectoire balistique indirecte amenant à proximité de la cible, que pendant la partie ascendante de cette trajectoire à l'aide de moyens de détection optique prévus sur  
10    l'engin éclaireur on prend des informations en images de la zone cible et l'on transmet ces informations à la base de tir ou au poste central de télépointage et que de là, à partir des informations d'images, on établit des données directrices pour les tirs suivants des armes lancées de combat.

15        L'obtention d'images d'une zone cible au moyen d'un avion de reconnaissance pour le guidage du tir est déjà connue. Toutefois, il s'agit toujours dans ce cas d'engins volants spéciaux tels que des avions de reconnaissance avec ou sans pilote. L'important pour la présente invention réside dans le  
20    fait que l'on utilise un engin pilote suivant une trajectoire balistique dans la zone cible supposée, par exemple éclairée et qu'avant sa chute, on capte une ou plusieurs images de la zone cible faisant apparaître les cibles séparées qui s'y trouvent, si bien que l'on peut immédiatement voir ou déterminer  
25    quelle approximation de la cible on a atteint déjà avec les données directrices utilisées pour l'engin pilote et comment ces données doivent être corrigées pour les armes de combat suivantes ou adaptées aux cibles séparées reconnues. Par ailleurs, un tel engin pilote constitue un moyen éclaireur  
30    bien meilleur marché et surtout beaucoup plus difficile à combattre que les avions de reconnaissance connus ou les projectiles cibles sans équipage avec un profil de vol tactique conventionnel.

      Comme moyens de détection optiques, on pourra notamment  
35    utiliser une caméra de télévision pour la détection directe de la zone cible, ces caméras de télévision étant particulièrement bien équipées pour les mauvaises conditions de

visibilité et de lumière, comme le sont les caméras à faible niveau de lumière ou les caméras à images chaudes ou infrarouges, notamment en combinaison avec un éclairage laser du champ de la cible. Etant donné que la définition et la

5 qualité de l'image doivent simplement suffire pour l'identification de la cible et l'obtention des coordonnées, on peut utiliser des systèmes relativement simples et bon marché. D'une manière correspondante, on prévoira pour la transmission des informations d'images vers le poste central de télé-

10 pointage des moyens simples et un canal étroit, cette transmission des informations s'effectuant en principe sans fil pour les portées que l'on veut atteindre.

D'autres moyens auxiliaires pour obtenir les images, désirées à l'aide de l'engin pilote peuvent être données par

15 la temporisation de la phase descendante de l'engin pilote, par exemple par freinage aérodynamique pour prolonger le temps de détection des images, le repère du point de retombée le plus éloigné dans le temps dans la zone cible au moyen d'un rayon laser émis par l'engin pilote et surtout la détermination précise de la trajectoire balistique de l'engin pilote

20 à l'aide de dispositifs de poursuite prévus à partir de la base de tir. Ces dispositifs peuvent être actifs, auquel cas il s'agira par exemple de radars ou passifs et dans ce cas il pourrait s'agir d'une poursuite au laser de l'objectif, effectuée par un émetteur sur l'engin piloté ou analogue.

25

Une autre caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention réside dans le fait que l'on utilise des armes lancées de combat avec un dispositif automatique de recherche et de gouverne efficace dans la dernière partie

30 de leur trajectoire balistique. De cette façon, la sécurité du combat de cibles séparées à grande distance est améliorée de façon décisive. Alors que jusqu'à présent l'utilisation d'armes lancées auto-chercheuses et de dépistage était limitée à des portées faibles qui permettaient la détection

35 de la cible par le système automatique dès le tir, l'invention permet d'amener l'arme de combat se trouvant sur la trajectoire balistique dirigée à l'aide de l'image donnée.



par l'engin pilote, de manière sûre à proximité suffisante et dans une position appropriée au-dessus des cibles séparées si bien qu'à partir de ce moment le système automatique de recherche et de gouverne peut être efficient.

5        La présente invention concerne également un armement pour l'exécution du procédé décrit qui comprend au moins une base de tir avec des instruments de tir dirigeables chargés d'engins lancés de combat ainsi qu'un poste central de télépointage prévu sur la base de tir ou éloigné de cette dernière  
10        équipé d'un calculateur pour déterminer les données directrices servant à l'orientation des instruments de tir. Il est caractéristique de l'armement conforme à l'invention que ce dernier comprend également au moins un engin pilote susceptible d'être tiré à partir de la base de tir, qui comprend des  
15        moyens de détection optique pouvant être commandés pendant le vol servant à prendre des images de la zone cible ainsi que des moyens de transmission des images, et que le poste central de télépointage est équipé de moyens de réception des images transmises et d'un appareil d'évaluation pour l'obtention  
20        de données et d'ordres obtenus à partir de l'image devant être introduite dans le calculateur. Plus particulièrement, l'appareil d'évaluation comprend un pupitre de visualisation pour la représentation des images transmises par l'engin pilote, un repère réglable sur des objectifs uniques représentés sur le pupitre ainsi que des capteurs couplés audit  
25        repère pour permettre d'obtenir les coordonnées de la cible séparée sur laquelle le réglage a été effectué. Au pupitre de visualisation, on a avantageusement associé un dispositif de conversion optique servant à transformer les images en  
30        fonction des coordonnées et des mesures ou à les adapter à des représentations cartographiques données de la cible.

      Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, les appareils de lancement sont formés par des éléments de guidage de tir séparément orientables comportant chacun une  
35        commande propre de direction, plusieurs de ces éléments de guidage de tir étant réunis en un magasin (conteneur) intégrable remplaçable et pouvant être mis en place sur la base

de tir. Avantageusement, cette connexion affichable commune constitue lors de la mise en place du magasin le raccordement des commandes directionnelles des différents chariots de tir aux lignes de transmission de signaux directionnels provenant du poste central de télépointage.

Si le magasin est également configuré de manière à pouvoir être pointé approximativement au moins, à titre d'unité, les différents éléments de guidage de tir du magasin n'ont besoin d'être réglés qu'avec une faible amplitude angulaire sur les coordonnées déterminées de la cible, de sorte qu'il est possible de disposer les uns à côté des autres un grand nombre d'éléments de guidage de tir pour l'engin pilote et les engins de combat, dans un volume limité.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux au cours de la description explicative qui va suivre en se reportant aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 explique schématiquement le procédé de combat conforme à l'invention ;
- les figures 2 et 3 représentent ensemble un schéma-bloc de principe du système d'armement conforme à l'invention ;
- la figure 4 représente schématiquement dans une vue de dessus des modes de réalisation des bases mobiles de tir du poste central de télépointage suivant l'invention ; et
- la figure 5 est une vue en perspective de sas d'un char avec un magasin de lancement préalablement dirigé.

Comme le montre la figure 1, il s'agit de combattre à l'aide de véhicules de tir 1, 2, un rassemblement de cibles 3, par exemple de chars dont la présence est connue dans une zone cible 4 non visible ou dont la présence est supposée. La zone cible 4 peut notamment se trouver hors de portée pour un combat de chars ouvert, et se trouver à une distance de 15 à 20 kilomètres. Le combat s'effectue avec des armes lancées qui peuvent être amenées à l'aide d'éléments de guidage de tir orientables prévus sur les véhicules de tir 1

et 2, sur des trajectoires 5 balistiques amenant à la zone cible 4, à savoir des trajectoires balistiques indirectes. Il peut s'agir d'armes lancées ne comportant pas de commandes d'entraînement (fusées) individuelles ou au contraire qui en comportent. Au moins le premier de ces engins est un engin pilote et de reconnaissance ou éclaireur 6, c'est-à-dire qu'il contient au lieu ou en plus de la charge de combat, un dispositif de prise de vues et de transmission des images. Ainsi, l'engin pilote pendant la partie croissant de manière approximativement perpendiculaire de sa trajectoire (trajectoire 5') prend une image (champ d'image 8) de la zone cible vers laquelle son vol est dirigé et il transmet l'image au véhicule de télépointage 1 équipé des moyens de réception correspondants. Ce dernier comporte par ailleurs des moyens de poursuite de trajectoire appropriés (par exemple radars, appareils de poursuite laser ou analogues), à l'aide duquel la trajectoire réelle de l'engin pilote et notamment sa position au moyen de la prise de vues peut être mesurée. Sur le véhicule de télépointage, l'image "vue par l'engin pilote" est non seulement représentée, mais également transformée en un ensemble de coordonnées à l'aide des données de la trajectoire puis mis en mémoire pour son utilisation ultérieure.

Pour augmenter le temps mis à disposition pour la prise de vues, l'engin pilote peut être retardé par exemple par un système de freinage, pendant la phase descendante de sa trajectoire. Avec un laser dirigé vers l'avant axialement sur l'engin pilote, on peut repérer en prolongement de la trajectoire 5', le point de retombée ou de chute 7 de l'engin pilote dans la zone cible 4 par une tache de lumière et rendre ainsi visible sur l'appareil de représentation l'image prise.

A l'aide de l'image transmise de la zone cible, dont l'arrangement par rapport à la trajectoire mesurée et à la tache de repérage apparaissant sur l'image, on peut opérer sur le véhicule 1 de télépointage les opérations suivantes : tout d'abord déterminer si les cibles supposées se trouvent réellement dans la zone cible détectée ; déterminer la déviation ou l'écartement du point de chute par rapport aux cibles

existantes et opérer la correction générale correspondante des données directrices réglées et opérer surtout une sélection des différentes cibles séparées apparaissant sur l'image et procéder au pointage individuel des éléments de guidage de tir pour les armes de combat proprement dites de manière que ces dernières soient lancées suivant des trajectoires balistiques indirectes 5 analogues à celles de l'engin pilote, qui toutefois mèneront directement aux cibles séparées 3 ou tout au moins à proximité telle de ces dernières que dans la dernière 10 partie 5" du vol vers les cibles, lesdites cibles se situent dans la zone de détection 9 de système automatique de gouverne et auto-cherchant qui dirige alors automatiquement les armes de combat dans la cible.

De cette manière, on obtient un moyen de combat permettant 15 de manière excellente de toucher des cibles séparées ou individuelles qui se situent hors de portée en cas de tir direct ou de recherche et de gouverne automatiques de la cible ou de le télépointage direct dans la cible.

Suivant les données particulières des situations respectives des cibles et suivant le déroulement du combat, on peut 20 bien entendu lancer simultanément ou alternativement avec les engins de combat d'autres engins pilotes, par exemple sur des trajectoires plus élevées que celles des engins de combat, pour pouvoir observer la chute des engins de combat directement par l'image transmise par l'engin pilote. Pour ces autres 25 engins pilotes, on peut augmenter la temporisation du vol descendant de ces engins.

En se reportant aux figures 2 et 3, on constate que la figure 2 montre des appareils de réception, de représentation des images et d'évaluation ainsi que le calculateur et la 30 mémoire, tandis qu'à la figure 3 on a montré les dispositifs de tir des engins ainsi que les dispositifs prévus sur les engins reliés aux appareils précités dans l'espace ou bien prévus à une certaine distance de ces derniers. La figure 3 montre particulièrement un magasin de tir 10 en forme de con- 35 teneur qui comprend un grand nombre d'éléments de guidage de tir 12 pour des engins similaires, parmi lesquels la plupart sont des armes de combat 14 tandis que l'on a prévu au moins

un engin pilote 6. Chaque élément de guidage de tir 12 peut être réglé en direction X ou Y indépendamment des autres au moyen de moteurs directionnels associés ou d'appareils de réglage fin de télépointage 16. Par ailleurs, le magasin de tir ou de lancement 10 peut être pointé au moins approximativement dans son ensemble, par exemple par un logement basculant en 18 et un système hydraulique de levage 20 ou également par le dressage ou l'inclinaison correspondante d'un véhicule de support. Par ce pointage approximatif de la base de tir, il devient uniquement nécessaire de régler finement les différents éléments de guidage de tir 12 avec de faibles oscillations angulaires et ces derniers pourront être disposés les uns à côté des autres à une densité relativement forte, par exemple à la manière d'un échiquier. Des palpeurs de position détectent le dressage réel du magasin de lancement 10 par rapport aux trois axes de volume et donnent par l'intermédiaire d'une unité de réplique 37 des rétrosignaux au calculateur de traitement des données.

L'engin pilote contient en arrière d'un capot frontal 22 laissant passer la lumière, un dispositif de prise de vues et de palpage 24 formé par une caméra de télévision, par exemple avec des cubes réticon, qui est particulièrement bien équipée pour les mauvaises conditions de visibilité telles que la nuit, l'obscurité, le brouillard et qui peut être aussi une caméra à images chaudes ou infra-rouges ou une caméra à faible niveau de lumière. Par ailleurs, on a prévu un laser 26 pour émettre un rayon laser 28 dans le sens du vol, des capteurs additionnels 30, notamment pour mesurer la hauteur de vol et le cas échéant d'autres données concernant le vol des engins (accélération, inclinaison de l'engin) et enfin un émetteur 32 représenté séparément pour la clarté de la figure, auquel sont raccordés le système de prise de vues 24 par l'intermédiaire d'un étage de traitement des images 24 ainsi que les capteurs additionnels 30. Pour le pointage approximatif du magasin 10 et également des différents éléments de guidage de tir 12 sur la zone cible, on peut prévoir un appareil de pointage 36 manipulé à la main.

Au poste central de télépointage se trouvent par ailleurs les dispositifs montrés à la figure 2 pour la réception, le traitement et suivant les coordonnées et la représentation des informations en images transmises par l'engin pilote. Les entrées de signaux sont le récepteur 40 pour les signaux transmis par l'émetteur 32 ainsi que le radar de poursuite 42. Un étage 43 raccordé aux deux éléments précités détermine à partir des données reçues les données exactes de la trajectoire qui sont également mises en mémoire dans une mémoire SP tout comme les signaux du dispositif de traitement des images 44 par l'intermédiaire d'un discriminateur 46 des données. A cette mémoire est rattaché un étage de traitement des données DV qui assure en plus de sa fonction de calculateur de télépointage des fonctions de traitement des données pour la représentation en fonction des coordonnées des images reçues.

On a prévu pour la représentation des images un écran 50 d'un pupitre de contrôle stratégique. Ce dernier reçoit les signaux en images provenant de 44 par l'intermédiaire d'un étage de conversion optique OM de type connu qui réalise l'adaptation à des représentations à échelle de la zone cible, par exemple des cartes géographiques, dont on dispose au niveau du poste central de télépointage. Le calculateur DV détermine à partir des coordonnées locales de la base de télépointage déterminées par un dispositif de radionavigation 49 comportant un élément de détermination des coordonnées locales OK ainsi qu'à partir des données de la trajectoire mises en mémoire de l'engin pilote les coordonnées relatives de la zone cible qui sont également dirigées vers l'unité OM.

Au-dessus de l'écran 50 du pupitre de contrôle stratégique est prévue une mire déplaçable cruciforme 52 dont les mouvements X et Y transformés en signaux par l'indicateur de position 54, 55 sont introduits dans le calculateur DV. Bien entendu, il est possible de déplacer la mire sur un bras articulé et de détecter le mouvement à l'aide d'indicateurs d'angles prévus dans les articulations. Par le réglage du point de chute 7 de l'engin pilote apparaissant sur l'image sous forme d'un point lumineux, la corrélation avec

les coordonnées déterminées par le calculateur DV et mises en mémoire peut être établie. Par un réglage suivant de la mire sur la cible séparée 3 apparaissant dans l'image, on peut déterminer les coordonnées X, Y relatives de cette dernière dans l'image sur le calculateur, par exemple en appuyant sur la touche 60, on peut transformer ces données en coordonnées absolues et obtenir ensuite des données directrices pour la correction des éléments de guidage de tir 12 pour un ou plusieurs engins de combat 14 avantageusement en coopérant avec une mémoire à programme 58 spéciale contenant un programme de trajectoires pour le type d'engins de combat respectivement utilisés, et bien entendu en tenant compte des influences extrabalistiques à introduire de façon correspondante dans le calculateur que l'on obtient également à partir des données de la trajectoire mesurée de l'engin pilote. Ces données directrices provenant du calculateur DV parviennent dans un étage de sélection 62 dans lequel par exemple par une touche de sélection 66 sur le pupitre de contrôle stratégique on sélectionne lequel ou lesquels des engins de combat doivent être pointés sur la cible individuelle réglée, les données directrices précitées étant transmises de là à une unité 63 de servopointage. Après un signal de rappel du réglage en direction du calculateur DV, on peut réaliser à partir de ce dernier et d'une touche de tir 66 prévue sur le pupitre de contrôle stratégique le lancement des engins. La sélection peut être automatisée et réalisée suivant le retrosignal de valeur de consigne de l'arme de combat.

L'écran 50 peut reproduire l'image envoyée par l'engin pilote soit de manière "animée" et dans ce cas pour la sélection de la cible individuelle et le réglage on ne disposera que de relativement peu de temps, mais on pourra reconnaître les mouvements de la zone cible et opérer les réserves correspondantes lors du pointage, mais cette image doit être consécutive, c'est-à-dire être une image ne variant pas mise en mémoire dans la mémoire SP après la chute de l'engin pilote, que l'on pourra utiliser aussi longtemps que l'on veut pour sélectionner les cibles séparées et opérer

les réglages appropriés. La nature et la succession de la représentation de l'image peut être programmée également par le calculateur DV en 61 ou être sélectionnée par commutation. Cela s'applique également aux réglages de parties de l'image agrandies ou de représentations globales de cette dernière.

Les cibles séparées reconnaissables sur l'écran du pupitre de contrôle stratégique par image directe ou mise en mémoire de la cible sont donc sélectionnées par la mire cruciforme, les coordonnées sont données au calculateur pour l'évaluation et au cours de la même opération, après basculement d'un commutateur de sélection 60, les dispositifs de tir sont automatiquement pointés numériquement et successivement. Le temps de programmation par cible séparée n'est que de quelques secondes. Les armes de combat 14 dirigées de cette façon individuellement ou en série sont lancées dans une trajectoire respective balistique respectivement associée à une cible séparée.

Chaque arme de combat 14 est orientable et contient un système automatique de poursuite et de gouverne dont on a montré schématiquement en 70 un capteur, qui est capable de répondre à un développement de chaleur (infra-rouge), une émission de sons, des propriétés magnétiques ou des propriétés de résonance bipolaire. Une autre possibilité est donnée par un capteur de poursuite optique en corrélation avec la partie de l'image préalablement transmise par l'engin pilote, mise en mémoire dans ledit capteur.

Le dépistage automatique fin de la cible s'amorce après le dépassement de la flèche de la trajectoire balistique pour un vol descendant avantageusement légèrement temporisé, dont pour les conditions optimales, pour une détection sûre de la cible par le détecteur 70. Un second engin pilote lancé sensiblement en même temps que les armes de combat peut, pour le contrôle, transmettre l'image de la zone cible avec les points de chute réels des armes de combat. Les différentes phases d'un combat possible avec leur répartition suivant le service arbitraire opéré par un équipage ou par le personnel et suivant un déroulement automatique sont indiquée sur le tableau ci-joint.



Repartition des rôles

	<u>Personnel</u>	<u>Automatiquement</u>
	1. Prendre les postes désignés	: .....
	2. Pointage sur cible supposée	: .....
5	3. Arme lancée, pilote ou engin éclaireur	: .....
	4. ....	: Mesure de la trajectoire
	5. ....	: Prise de vue de la cible par vidicon
10	6. ....	: Transmission de l'image de la cible
	7. ....	: Mise en mémoire de l'image de la cible
15	8. ....	: Coordonnées de chute de l'engin pilote
	9. ....	: Mise en mémoire
	10. ....	: Représentation de l'image de la cible, pupitre de contrôle stratégique
20		coordonnées réelles
	11. Sélection de la cible sur le pupitre de contrôle stratégique	: .....
25	12. ....	: Mise en mémoire des coordonnées de la cible
	13. ....	: Programmation des armes de combat pour l'envoi balistique vers la cible
30	14. Tir des armes de combat Série I	: .....
	15. ....	: Lancement balistique des armes de combat
	16. ....	: Détection de la cible
	17. ....	: Poursuite de la cible
35	18. ....	: Destruction de la cible
	19. ....	: Temporisation à la retombée
	20. Tir de l'engin pilote n° II	: .....

Répartition des rôles (suite)

	<u>Personnel</u>	<u>Automatique</u>
5	21. ....	: Seconde prise de vue de la cible (repérage d'efficacité)
	22. ....	: Transmission de mise en mémoire de l'image II de la cible vers le poste central de télépointage
10	23. Effaçage de la mémoire dans les cibles déjà touchées (stratégie)	: .....
	24. Sélection de la cible Série II (répétition)	: .....
15	25. Tir Série II	: .....

Comme base de tir et poste central de télépointage, on utilise avantageusement un véhicule dit de guidage de type spécial 70 (figure 3), dans lequel sont prévus tous les dispositifs nécessaires. Il porte un magasin de lancement avec de nombreux éléments de guidage de tir montés les uns à côté des autres, tout le magasin présentant la forme d'un conteneur pouvant être remplacé afin de changer rapidement les possibilités de tir. Le magasin est comme le montre la figure 2, orientable à l'aide d'un système hydraulique de basculement (en plus des possibilités directionnelles données par la rotation et l'inclinaison de l'ensemble du véhicule 70), si bien que les différents éléments de guidage de tir ne doivent être que très légèrement réglés de façon angulaire. La position angulaire du magasin de lancement prédirigé est mesurée avantageusement automatiquement et communiquée au

calculateur. Le nombre des éléments de guidage de tir contenus dans un magasin avec des armes pilotes et des armes de combat

peut être, pour un gros calibre, par exemple 250 mm, de 60 à 80 engins.

Sur le véhicule de guidage 70 peuvent être prévues d'autres bases de tir mobiles par exemple 72, 74, pour que  
5 l'utilisation coûteuse d'un véhicule de commande 70 soit utilisée de façon multiple. Des véhicules de tir 72, 74, qui sont par exemple des chars équipés spécialement, contiennent des magasins de tir similaires également remplaçables  
10 sous forme d'unités intégrées et pouvant être pointées approximativement avec des éléments de guidage de tir individuellement orientables, les signaux directionnels étant transmis soit sans fils soit par l'intermédiaire de fils à partir du véhicule de guidage 70. L'unité de sélection 62 montrée à la figure 2 contient d'autres étages II, III associés à des bases de tir  
15 raccordées, qui peuvent être elles-mêmes raccordées à un émetteur 67 de signal de pointage. Les véhicules de tir 72, 74 peuvent être équipés de telle manière qu'ils seront utilisés après exécution d'un combat à distance avec instructions de tir par le véhicule de guidage 70 également comme chars de  
20 combat de manière conventionnelle. Pour amener les magasins de remplacement chargés d'engins pilotes et d'engins de combat, on peut utiliser des véhicules de transport relativement bon marché si bien que la capacité de combat des véhicules spéciaux coûteux et notamment du véhicule de guidage 70 est utilisée  
25 au maximum. Les magasins et les véhicules qui les transportent seront configurés de telle manière que les jonctions par câbles nécessaires pour la transmission des signaux aux installations de servopointage des différents éléments de guidage de tir seront réalisées automatiquement lors de la mise en place du  
30 magasin.

De nombreuses variantes de configuration du système conforme à l'invention sont possibles. Ainsi, au lieu des bases de tir avantageusement mobiles on peut utiliser des  
bases de tir stationnaires, flottantes ou volantes dans l'esprit  
35 de l'invention. En même temps que les armes de combat à têtes chercheuses, on peut tirer à partir des mêmes unités de tir des engins conventionnels à têtes de percussion ou des armes spéciales prévues pour le dépôt de mines.

En plus de la transmission à des bases de tir raccordées on peut également réaliser à partir du véhicule de guidage du tir une transmission des données à un poste central de guidage et de télépointage qui commande le combat de plusieurs unités de tir et de télépointage et qui les coordonne ou qui en informe un poste de commande supérieur.

Une autre possibilité réside dans le fait que la poursuite de la trajectoire de l'engin pilote est réalisée par un appareil passif de poursuite de trajectoire au lieu de l'être par un radar, qui répond à des signaux émis par l'engin pilote pendant son vol notamment lors de son approche de la zone cible, ces signaux pouvant être des signaux pour la transmission de l'image ou également des signaux de localisation transmis par un émetteur spécial. L'avantage de ce mode de réalisation réside dans le fait que la localisation du poste de tir est rendue plus difficile. Une autre possibilité réside dans le fait que l'engin pilote est équipé de moyens réflecteurs optiques appropriés qui permettent la poursuite de la trajectoire de l'engin pilote par un laser et la réception du laser réfléchi par le pilote au niveau de la base de tir afin de mesurer la trajectoire.

Un autre mode de réalisation particulièrement avantageux pour le combat d'objectifs mobiles comporte au lieu de la mire mobile au-dessus de l'écran avec des indicateurs de position, un écran dit actif. Un écran actif comporte une matrice de capteurs de contact qui répondent aux contacts de l'écran par exemple avec un axe métallique et qui indiquent par des signaux apparaissant ensuite sur eux, directement les coordonnées du point de contact. Si l'on palpe avec l'axe métallique deux fois de suite une cible se déplaçant sur l'écran et si simultanément avec un instrument de mesure de la durée on détecte la distance temporelle des deux points de contact, il est possible à partir des coordonnées des deux points de contact et de leur distance dans le temps de détecter automatiquement le sens et la vitesse de déplacement de la cible et de transmettre ces données automatiquement au calculateur de traitement des données. Le calculateur peut à partir de cela et en utilisant des données complémentaires telles que

le temps de direction et de réaction jusqu'au point de tir ainsi que la durée de vol de l'arme etc. extrapoler par les techniques de calcul les coordonnées que la cible séparée présentera au moment de la chute de l'arme et à partir de cela, 5 déterminer des valeurs de réserve correspondantes pour le pointage des éléments de guidage de tir et les transmettre à ces derniers.

La détermination du mouvement des cibles séparées à l'aide de l'image prise pendant le vol vers la cible effectué par 10 l'engin pilote est généralement possible pour la durée dont on dispose pour une seule ou deux cibles séparées. Toutefois, d'une manière générale on peut supposer que les différentes cibles à l'intérieur d'un groupe effectuent un mouvement dirigé dans le même sens et à la même vitesse si bien que le premier 15 signal obtenu peut être utilisé comme référence pour les autres cibles individuelles que l'on aura détectées une fois à l'aide de l'axe manipulateur dans le cas d'une image mise en mémoire apparaissant statiquement sur l'écran. De cette manière, les engins de combat amenés dans des trajectoires balistiques 20 corrigées peuvent être suffisamment rapprochés des cibles mouvantes dans la trajectoire balistique pour que le dépistage et la prise de vues des cibles par leurs dispositifs de gouverne et leurs capteurs de poursuite puisse être réalisés.

L'agrandissement à échelle de l'image apparente qui 25 apparaît pendant la prise de vues au fur et à mesure que l'engin pilote se rapproche de la cible et qui pourrait faire penser à un mouvement correspondant des cibles séparées peut être compensé par la variation correspondante de l'échelle de représentation sur l'écran à l'aide de moyens électroniques, 30 notamment en utilisant les valeurs de mesure d'un capteur de hauteur transmises par l'engin pilote.

A la figure 5, on voit l'extrémité avant d'un véhicule à chenilles 80 du type blindé sur lequel est rapporté un magasin de lancement 10 du type précité avec des armes pilotes et 35 des armes de combat 6, 14. Le magasin de lancement ou de tir est orientable approximativement par réglage correspondant du véhicule 80 et peut d'autre part pivoter vers le haut à l'aide des verins hydrauliques 81 sélectivement à la manière d'une

charnière autour d'un ou de l'autre de ces axes longitudinaux si bien qu'à l'aide de rails 32, 33 semi-circulaires s'adaptant l'un dans l'autre on obtient un logement amovible du type à charnières le long de chacune des arêtes longitudinales.

- 5 Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrite et représenté qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont exécutées
- 10 suivant son esprit et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

REVENDICATIONS

1. Procédé de combat de cibles en surface notamment hors de portée visuelle au moyen d'armes de combat qui peuvent être lancées à l'aide d'instruments de tir orientables en direction de la cible suivant une trajectoire balistique avantageusement indirecte, caractérisé en ce que l'on lance au moins un engin pilote dans une trajectoire balistique indirecte amenant à proximité de la cible, que pendant la partie descendante de cette trajectoire par un moyen de détection optique prévu sur l'engin pilote on prend des informations en images de la zone-cible et que l'on transmet cette image à un poste central de télépointage, et enfin en ce que à partir de l'image on obtient des données directrices pour le lancement successif des armes de combat.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on détecte la trajectoire balistique de l'engin pilote à l'aide de moyens de poursuite de trajectoire et que l'on évalue les données de cette dernière avec l'image et en coordination avec cette dernière afin d'obtenir des données directrices.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on repère à l'aide de moyens d'éclairage prévus sur l'engin pilote le point de chute prévisible de l'engin pilote dans la zone-cible.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on réalise par le même type d'armes ou des instruments de type similaire un comportement de trajectoire balistique similaire pour l'engin pilote et les armes de combat.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'on temporise le vol de l'engin pilote dans la partie descendante de sa trajectoire pendant la prise de vues.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'on détermine à partir de l'image d'un groupe de cibles séparées prise par l'engin pilote différentes données directrices correspondant aux cibles séparées et qu'à l'aide de ces dernières on lance en tir pointé sur les cibles séparées en succession rapide ou simultanément

plusieurs armes de combat.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caracté-  
risé en ce que pendant le vol et la chute des engins de combat,  
on prend à l'aide d'un autre engin pilote une image de la  
5 zone-cible que l'on transmet au poste central de télépointage.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce  
que l'on amène l'autre engin pilote dans une trajectoire balis-  
tique plus haute que les engins de combat lancés ou que l'on  
retarde le vol dudit engin pendant sa retombée.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caracté-  
risé en ce que l'on utilise des armes de combat avec un dispo-  
sitif automatique de gouverne et de poursuite de la cible  
efficace dans la dernière partie de sa trajectoire balistique.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce  
15 que l'on utilise les informations en images données par l'engin  
pilote également pour la programmation du dispositif automati-  
que de poursuite de la cible.

11. Armement servant à l'exécution du procédé selon la  
revendication 1, comportant au moins une base de tir avec des  
20 instruments de guidage de tir orientables susceptibles de  
recevoir des armes de combat et un poste de télépointage prévu  
sur la base de tir ou éloigné de cette dernière comportant un  
calculateur pour produire des données directrices pour le  
pointage des appareils de tir, caractérisé en ce qu'il comprend  
25 en outre au moins un engin pilote pouvant être tiré à partir  
de la base de tir, qui est équipé de moyens de détection  
optiques pouvant être actionnés pendant son vol pour prendre  
une image de la zone-cible et des moyens de transmission pour  
transmettre l'image prise, en ce que le poste central de télé-  
30 pointage contient des éléments de réception pour l'image  
transmise ainsi qu'un appareil d'évaluation permettant l'obten-  
tion de données et d'ordres provenant de l'image à transmettre  
au calculateur.

12. Armement selon la revendication 11, caractérisé en  
35 ce que les moyens de détection de l'image sont formés par une  
caméra de télévision et les moyens de transmission par un  
émetteur pour la transmission sans fil des signaux vidéo.



13. Armement selon la revendication 12, caractérisé en ce que la caméra de télévision est une caméra à faible niveau de lumière, une caméra infra-rouge ou une caméra à image chaude.

5 14. Armement selon la revendication 11, caractérisé en ce que sur l'engin pilote on a prévu un dispositif d'éclairage, notamment un laser émettant dans le sens du vol de l'engin, permettant le repérage du point de chute ultérieur de l'engin pilote dans la zone-cible.

10 15. Armement selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le poste central de télépointage comporte des moyens de poursuite de la cible, notamment un radar pour déterminer la trajectoire balistique de l'engin pilote, lesdits moyens étant raccordés au calculateur.

15 16. Armement selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que l'engin pilote et les armes de combat ont un comportement balistique analogue et en ce que leurs moyens de tir sont les mêmes.

20 17. Armement selon l'une des revendications 11 à 16, caractérisé en ce que l'appareil d'évaluation comporte un pupitre de visualisation pour représenter l'image de la cible transmise par l'engin pilote, un repère réglable sur les différentes cibles représentées et des capteurs couplés audit repère pour permettre l'établissement des coordonnées des  
25 différentes cibles réglées.

30 18. Armement selon la revendication 17, caractérisé en ce que le pupitre de visualisation est relié à un appareil de conversion optique qui fait coïncider l'image représentée en fonction des coordonnées avec une représentation à échelle existant au niveau de la base de télépointage, de la cible par exemple une carte géographique.

35 19. Armement selon l'une des revendications 11 à 18, caractérisé en ce que les engins ou armes de combat sont équipés des dispositifs automatiques de recherche de la cible devenant efficaces dans la dernière partie de la portion descendante de leur trajectoire balistique.

20. Armement selon la revendication 19, caractérisé en ce que les dispositifs automatiques de poursuite de la cible

sont équipés de capteurs répondant à l'émission de bruit, un développement de chaleur, à des propriétés magnétiques ou à des propriétés de résonance électrique bipolaire des différentes cibles.

5           21. Armement selon la revendication 19, caractérisé en ce que les dispositifs automatiques de recherche de la cible sont équipés de détecteurs optiques des cibles et peuvent être programmés au moyen des informations en images de la

10           22. Armement selon l'une des revendications 11 à 21, caractérisé en ce que les instruments de tir sont formés par des éléments de guidage de tir individuellement orientables, comportant chacun des commandes d'orientation propres et en ce que plusieurs de ces éléments de guidage de tir sont réunis

15           en un magasin (conteneur) remplaçable sous forme d'unité intégrée et pouvant être mise en place sur la base de tir, un assemblage par affichage commun lors de la mise en place du magasin assurant la jonction des commandes d'orientation des différents éléments de guidage de tir avec les lignes de

20           transmission de signaux directionnels provenant du poste central de télépointage.

          23. Armement selon la revendication 22, caractérisé en ce que l'on a prévu des dispositifs pour le pointage approximatif du magasin sous forme d'une unité intégrée et pour le

25           réglage fin des différents éléments de guidage de tir du magasin.

          24. Armement selon la revendication 23, caractérisé en ce que le magasin comprend un dispositif de référence vertical et d'azimut (plate-forme tournante) ainsi qu'un moyen de

30           rétrosignal vers le calculateur de la base de tir des données de réglage approximatives captées par ledit dispositif de référence.

          25. Armement selon l'une des revendications 11 à 24, caractérisé en ce que l'appareil d'évaluation comprend un

35           écran actif sur lequel par contact avec un axe de manipulation on peut produire des signaux de sortie de coordonnées et en ce que l'écran actif est raccordé par l'intermédiaire d'un élément de mesure de la durée au calculateur de manière à ce

que ce dernier à partir de coordonnées et de la distance au point de vue temps de deux points de contact successifs puisse définir le sens de déplacement et la vitesse de déplacement des différentes cibles représentées sur l'écran.

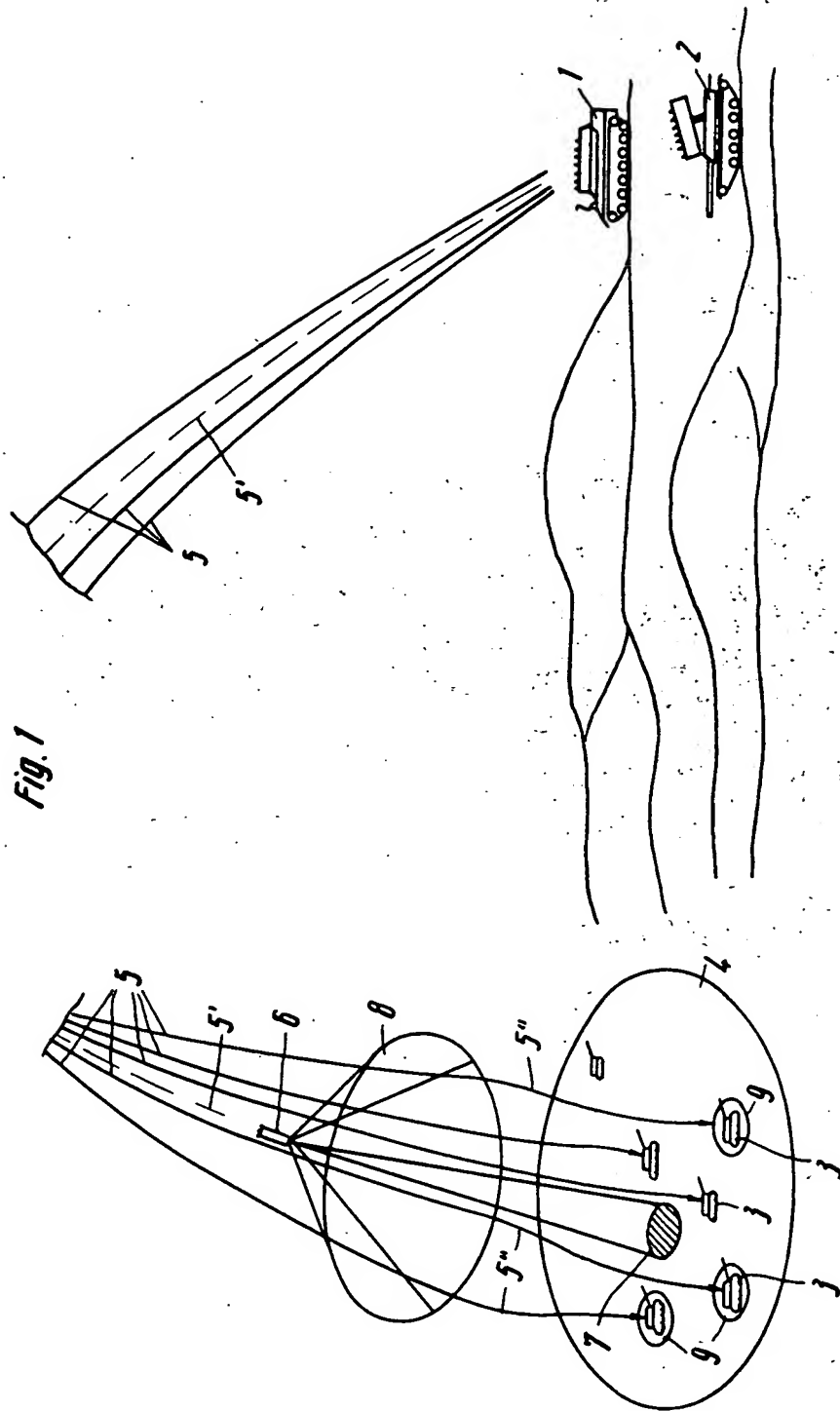


Fig. 4

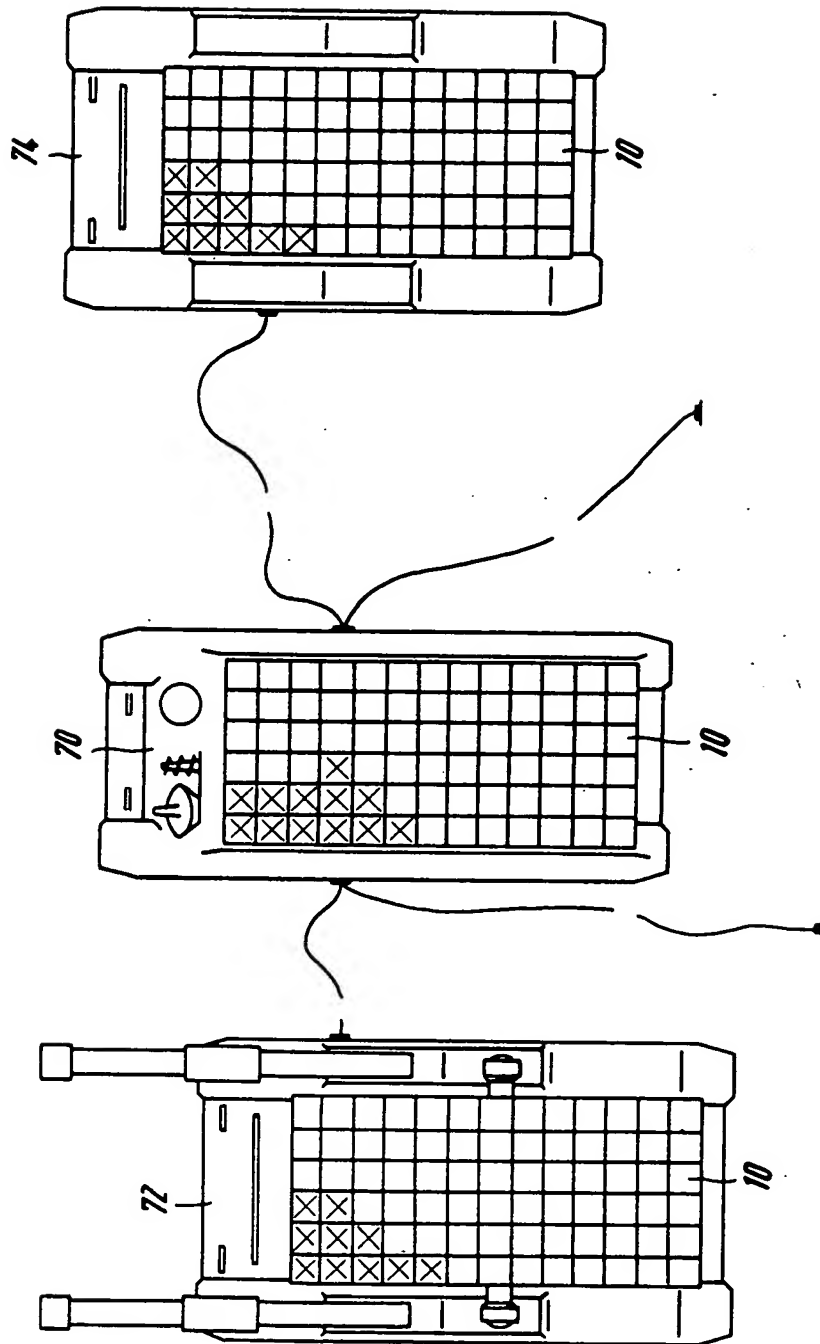
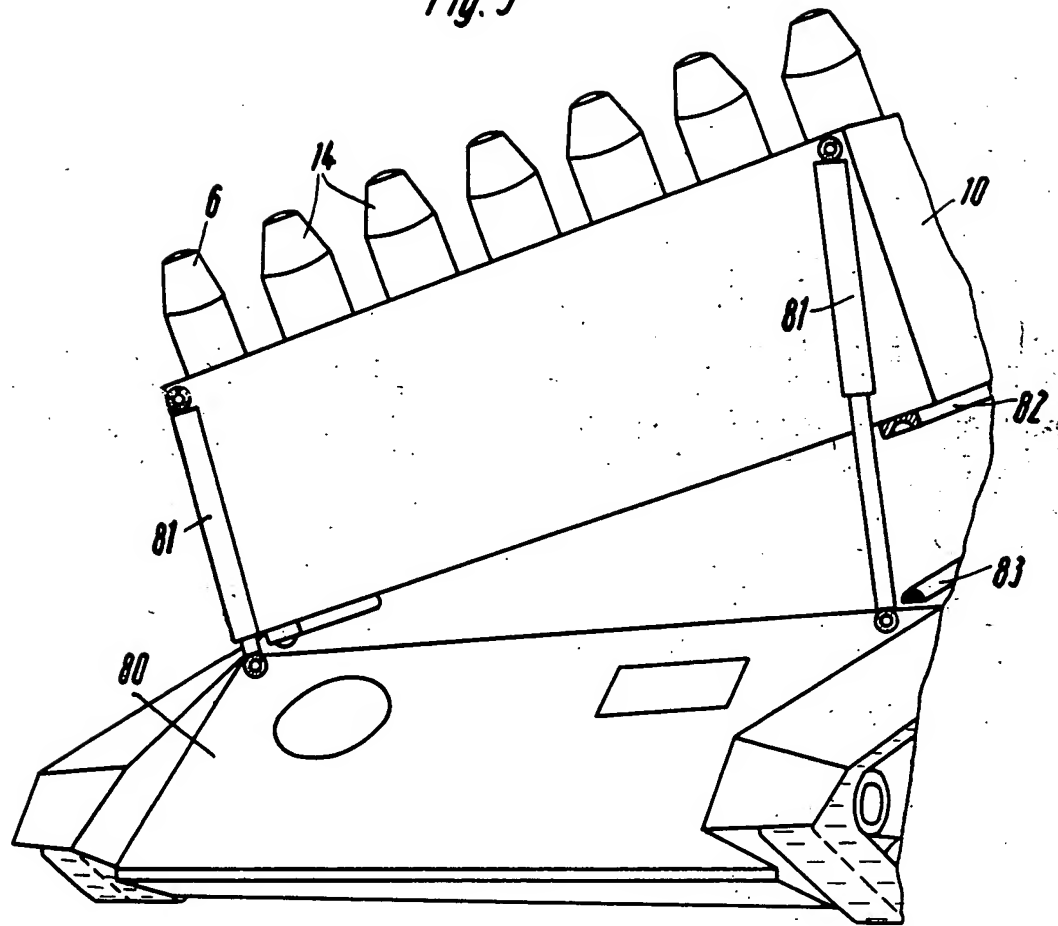


Fig. 5



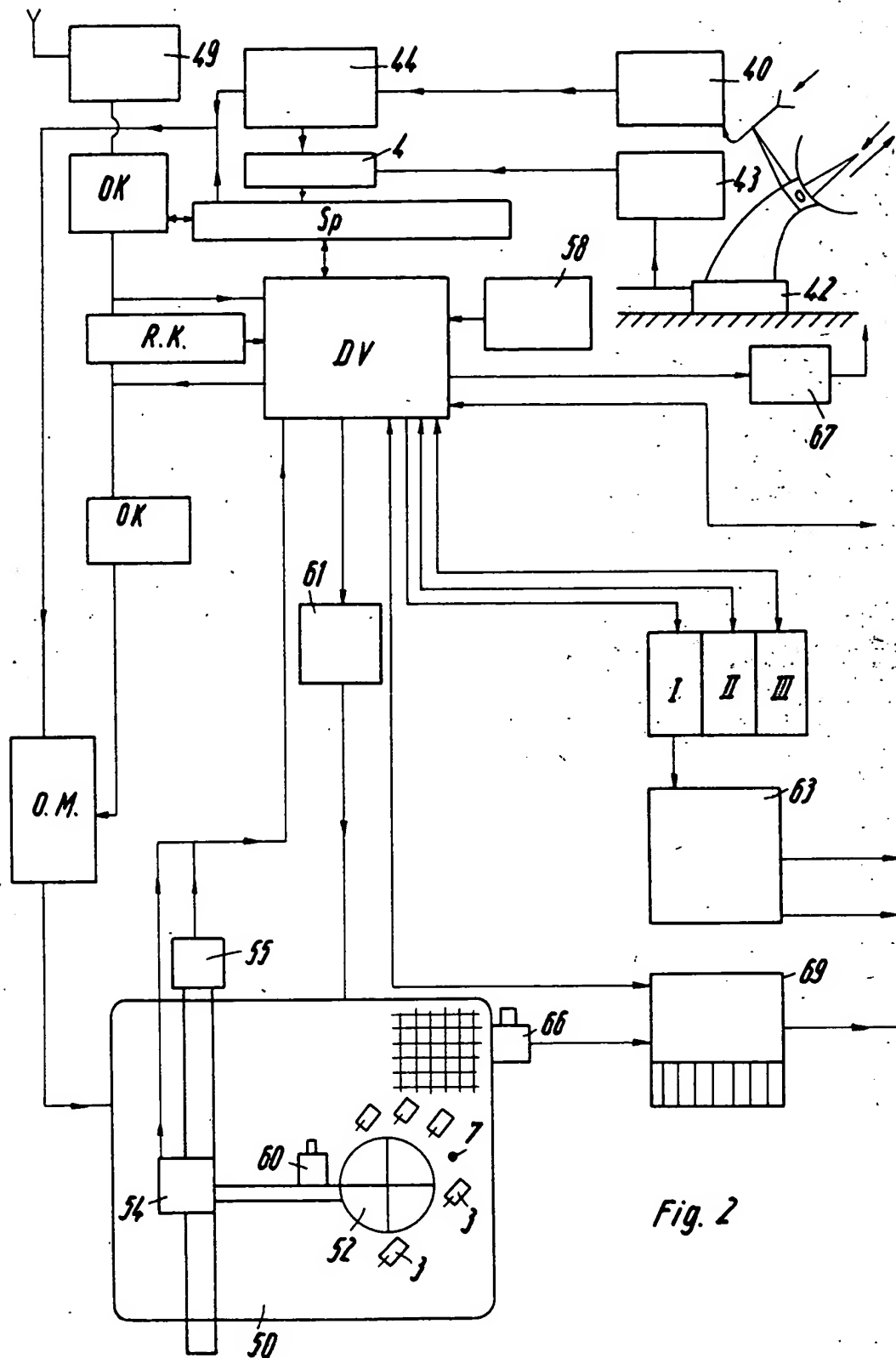


Fig. 2

2264265

